⑲日本国特許庁(JP)　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)　平2-244190

⑤1Int.Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号
G 09 F 9/00	350 A	6422-5C
G 02 F 1/1333		8806-2H

⑬公開　平成2年(1990)9月28日

審査請求　未請求　請求項の数 5　(全7頁)

⑤4発明の名称　液晶表示装置

⑳特　願　平1-63639
㉒出　願　平1(1989)3月17日

⑦2発明者　流石　眞澄　千葉県茂原市早野3300番地　株式会社日立製作所茂原工場内
⑦2発明者　鈴木　堅吉　千葉県茂原市早野3300番地　株式会社日立製作所茂原工場内
⑦2発明者　矢部　稔　千葉県茂原市早野3300番地　株式会社日立製作所茂原工場内
⑦1出願人　株式会社日立製作所　東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑦4代理人　弁理士　小川　勝男　外1名

明　細　書

1．発明の名称

液晶表示装置

2．特許請求の範囲

1．液晶表示パネル、上記液晶表示パネルの表示画面用の窓と上記窓の反対側に存在する開口端とを有し、上記液晶表示パネルを支持するための箱形ケース、上記開口端近傍の上記箱形ケースにはめ込まれた補強バンドを含んで成ることを特徴とする液晶表示装置。

2．上記補強バンドが上記箱形ケースの開口端の内側にはめ込まれ、かつ、上記開口端側の上記補強バンドの端部にフリンジが設けられ、上記フリンジにより上記補強バンドが上記開口端で止まるようになっていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

3．上記箱形ケースが、上記窓を有する蓋ケースと、上記開口端を有する本体ケースとから成り、上記蓋ケースと上記本体ケースとの間に上記液晶表示パネルが挟持され、かつ、上記本体ケースの上記開口端の反対側には上記液晶表示パネルの裏側に光を照射するための第2の窓が設けられていることを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示装置。

4．上記液晶表示パネルの周縁部に設けられた入力端子に接続された配線基板を有し、上記配線基板は上記液晶表示パネルの端部でその表示画面と垂直方向に曲げられ、上記箱形ケースの側面に沿って配置されていることを特徴とする請求項1、2または3記載の液晶表示装置。

5．上記配線基板の外側にシールドケースが設けられていることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

3．発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、薄膜トランジスタ(TFT)アレイを有する液晶表示パネルを実装したビューファインダ等の液晶表示装置に適用するのに好適な技術に関する。

〔従来の技術〕

従来のビューファインダ等の液晶表示装置においては、例えば、液晶表示パネルの周縁部に設けられた入力端子に接続されたＴＡＢ（テープ オートメイティド ボンディング）テープおよび該ＴＡＢテープに接続されたＦＰＣ（フレキシブル印刷回路）から構成される配線基板を液晶表示パネルの端部から該液晶表示パネルの側面方向に折り曲げ、バックライトを収納するバックライトボックスを該配線基板でかかえ込み、該配線基板をバックライトボックスにねじ等を用いて留めている。

なお、ＴＡＢテープを用いた液晶表示装置については、例えば「日経エレクトロニクス」1984年9月10日号 日経マグロウヒル社発行 第211頁～第240頁に記載されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来例においては、液晶表示パネルの端部からパネルの側面方向に折り曲げた配線基板をバックライトの裏側にねじ等で留めることによって、外部から加えられる振動や衝撃を受けている構成なので、振動や衝撃に弱く、がた、歪み、たわみが生じやすい問題があった。

本発明の目的は、外部から加えられる振動や衝撃に対する強度が大きく、振動や衝撃を受けても、がた、歪み、たわみが生じにくい液晶表示装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示画面用の窓およびこの窓の反対側に存在する開口端を有し、液晶表示パネルを支持するための箱形ケースと、開口端近傍の箱形ケースにはめ込まれた補強バンドとを含んで成ることを特徴とする。

補強バンドは、例えば、箱形ケースの開口端の内側にはめ込まれ、かつ、開口端側の補強バンドの端部にはフリンジが設けられている。フリンジは、補強バンドが箱形ケースの開口端で止まるようにするためのものである。

箱形ケースは、例えば、液晶表示パネルの表示画面用の窓を有する蓋ケースと、開口端を有する本体ケースとの２部品から成り、蓋ケースと本体ケースとの間に液晶表示パネルが挟持、固定され、かつ、本体ケースの開口端の反対側には液晶表示パネルの裏側にバックライトからの光を照射するための第２の窓が設けられている。

また、液晶表示パネルの周縁部に設けられた入力端子には配線基板が接続され、この配線基板は液晶表示パネルの端部でその表示画面と垂直方向に曲げられ、箱形ケースの側面に沿って配置されている。

さらに、配線基板の外側には、例えば、スペーサを介して配線基板を押さえるためのシールドケースが設けられている。

〔作用〕

本発明の液晶表示装置では、箱形ケースにより外部から加えられる振動や衝撃を吸収することができる。しかし、箱形ケースはがた、歪み、たわみが生じやすいので、箱形ケースの開口端に補強バンドを設けることにより箱形ケースにがた、歪み、たわみが生じるのを防止することができる。

箱形ケースの開口端の内側に補強バンドをはめ込み、補強バンドの開口端側の端部にフリンジを設けることにより、補強バンドが箱形ケースの開口端部に納まり、開口端部で止まるようにすることができ、箱形ケースをよりしっかりと固定することができる。

箱形ケースは、例えば、蓋ケースと本体ケースで構成し、両ケースで液晶表示パネルを挟持することにより、液晶表示パネルをしっかりと支持、固定することができる。また、この場合、液晶表示装置の構成要素のうち最も重い液晶表示パネルを両ケースで固定するので、装置全体をしっかり支持することができ、外部から加えられる振動や衝撃に対する強度をより高めることができる。

また、液晶表示パネルの周縁部に設けられた入力端子に接続された配線基板を液晶表示パネルの端部でその表示画面と垂直方向に曲げ、配線基板を箱形ケースの側面に沿って配置することにより、バックライトを装着する空間を配線基板で囲まれ

た領域内に十分確保することでき、バックライトを容易に実装することができる。また、液晶表示パネルの周辺駆動回路部を高密度化することができ、画面占有率の高い液晶表示装置を得ることができる。その結果、液晶表示装置全体の寸法を小さくすることができ、実装密度を高くすることができる。

配線基板の外側にシールドケースを設けることにより、液晶表示パネルの側面方向に配置された配線基板をシールドケースにより押さえることができ、配線基板の余分なたるみがなくせるので、振動や衝撃に対する強度をより高めることができる。

このように、本発明は、簡単な構成により、外部から振動や衝撃が加えられても、がた、歪み、たわみ等が生じにくく、振動や衝撃に対して強度の大きい液晶表示装置を得ることができる。

〔実施例〕

第１図（Ａ）は、本発明の液晶表示装置の一実施例のケース部を示す分解斜視図、第１図（Ｂ）は、補強バンドの拡大斜視図である。

１は蓋ケース、２は本体ケース、３０は補強バンド、３は液晶表示パネル、３３は液晶表示パネル３の表示画面用の窓、３４はバックライトの光を液晶表示パネル３の裏側に当てるための第２の窓である。蓋ケース１および本体ケース２により箱形ケースが構成される。液晶表示パネル３は、寸法の大きい下部透明ガラス基板３ｂと寸法の小さい上部透明ガラス基板３ａから構成される。第１図（Ｂ）に示すように、補強バンド３０の一端の４辺には、フリンジ３１が一体に設けられている（図では２辺のみ示されている）。補強バンド３０は、例えば、金属から成り、しぼり加工により形成されている。

第２図（Ａ）～（Ｆ）は、第１図に示したケース部と他の構成要素を組み合わせた液晶表示装置を示す図で、（Ａ）は上面図、（Ｂ）は側面図、（Ｃ）、（Ｄ）、（Ｅ）は一部拡大図、（Ｆ）は（Ａ）のＡ－Ａ切断線で切った断面図である。

４はＴＡＢテープ、９はＴＡＢテープ４に実装された半導体チップ(駆動ＩＣ)、５はＦＰＣ（フレキシブル印刷回路）、６は液晶表示パネル３に光を照射するバックライト（蛍光管）、１４は反射板、１３はバックライトボックス、３２はシールドケース、７は蓋ケース１に一体に設けられた舌状の突出部、８は突出部７が係合する穴である。

液晶表示パネル３は、主として、下部透明ガラス基板３ｂと上部透明ガラス基板３ａとの組み合わせにより構成され、両基板の間に液晶が封止されている。液晶表示パネル３は蓋ケース１と本体ケース２との間に配置され、両ケースによって挟持されている。下部透明ガラス基板３ｂの周縁部には液晶表示パネル３の入力端子１１が設けられ、入力端子１１にはＴＡＢテープ４の出力端子が接続され、ＴＡＢテープ４は、液晶表示パネル３の端部でその表示画面と垂直方向に曲げられ、ＴＡＢテープ４およびこのＴＡＢテープ４と電気的かつ機械的に接続されたＦＰＣ５とは、液晶表示パネル３の表示画面と垂直方向（側面方向）で本体ケース２の外側に配置され、静電気等をシールドするシールドケース３２により保持されている。

（Ｂ）において、図の左側の突出部７は点線ｄで曲げる前の状態を示し、図の右側の突出部７は紙面の垂直下方向に曲げて穴８に係合された状態を示す。突出部７と穴８との係合状態は、（Ｅ）にわかりやすく示される。蓋ケース１に一体に設けられた突出部７は、穴８に係合し、突出部７の凸部７ａと、穴８の凸部８ａがかみ合っている。この凸部７ａと８ａのかみ合いにより外部から振動や衝撃が加えられても突出部７と穴８との係合がはずれるのを防止することができる。

第３図（Ａ）は、液晶表示パネル３にＴＡＢテープ４を取り付けた状態を示す斜視図、第３図（Ｂ）は、バックライト６を実装したバックライトボックス１３およびＦＰＣ５を示す斜視図である。（Ａ）に示す構成要素と（Ｂ）に示す構成要素とは組み合わされる。

液晶表示パネル３は、大きさの違う２枚の上部透明ガラス基板３ａ、下部透明ガラス基板３ｂから成り、これらの間に液晶が封止されている。大

きい方の下部透明ガラス基板３ｂの４辺の周縁部には液晶表示パネル３の入力端子が設けられている（ＴＡＢテープ４の下にあるが、ＴＡＢテープ４に隠れて見えない）。

（Ｂ）において、１５はＦＰＣの補強板、１６は半導体チップ等の駆動回路部品である。

第３図（Ｃ）～（Ｅ）は、第３図（Ａ）および（Ｂ）に示す構成要素を組み合わせた状態を示す図で、（Ｃ）は上面図、（Ｄ）は上側面図、（Ｅ）は横側面図を示す。

ここで、本装置の組立手順を述べると、まず、液晶表示パネル３の入力端子にＴＡＢテープ４の出力端子を電気的および機械的に接続し、この接続したＴＡＢテープ４を液晶表示パネル３の表示面面に対して約90°の角度に折り曲げる。一方、ＦＰＣ５をバックライトボックス１３の側面と補強板１５の側面とに取り付ける。最後に、ＴＡＢテープ４の入力端子とＦＰＣ５の出力端子とを電気的および機械的に接続する。

このように実装することによって、バックライト６を装着する空間を十分確保することができるので、液晶表示装置全体の寸法を小さくすることができ、実装密度を高くすることができる。

第４図（Ａ）、（Ｂ）は、第３図（Ａ）、（Ｂ）に蓋ケース１、本体ケース２をそれぞれ組み入れた状態を示す斜視図である。（Ａ）の蓋ケース１には、突出部、穴等が図示省略されているが、これらの係合により蓋ケース１と本体ケース２とは組み合わせられる。また、本体ケース２の開口端には、補強バンド３０がはめ込まれ、フリンジ３１によって本体ケース２の開口端部に保持される。

以上説明したように、本実施例の液晶表示装置では、箱形ケース１、２により外部から加えられる振動や衝撃を吸収することができる。しかし、箱形ケース２はがた、歪み、たわみが生じやすいので、箱形ケース２の開口端に補強バンド３０を設けることにより箱形ケース２にがた、歪み、たわみが生じるのを防止することができる。

箱形ケース２の開口端の内側に補強バンド３０がはめ込まれ、補強バンド３０の開口端側の端部にフリンジ３１が設けてあるので、補強バンド３０が箱形ケース２の開口端部に納まり、開口端部で止まるようにすることができ、箱形ケース１、２をよりしっかりと固定することができる。

また、箱形ケースは、蓋ケース１と本体ケース２で構成され、両ケースで液晶表示パネル３を挟持しているので、液晶表示パネル３をしっかりと支持、固定することができる。また、液晶表示装置の構成要素のうち最も重い液晶表示パネル３を両ケースで固定しているので、装置全体をしっかり支持することができ、外部から加えられる振動や衝撃に対する強度をより高めることができる。

また、液晶表示パネルの周縁部に設けられた入力端子１１に接続されたＴＡＢテープ４を液晶表示パネル３の端部でその表示面面と垂直方向に曲げ、ＴＡＢテープ４およびそれに接続されたＦＰＣ５を箱形ケース２の側面に沿って配置することにより、バックライト６を装着する空間をＴＡＢテープ４およびＦＰＣ５で囲まれた領域内に十分確保することでき、バックライト６を容易に実装することができる。また、液晶表示パネル３の周辺駆動回路部（ＴＡＢテープ４およびＦＰＣ５）を高密度化することができ、画面占有率の高い液晶表示装置を得ることができる。その結果、液晶表示装置全体の寸法を小さくすることができ、実装密度を高くすることができる。

ＴＡＢテープ４およびＦＰＣ５の外側に、図示シールドケース３２が設けられ、ＴＡＢテープ４およびＦＰＣ５をシールドケース３２により押さえることができ、ＴＡＢテープ４およびＦＰＣ５の余分なたるみがなくせるので、振動や衝撃に対する強度をより高めることができる。

このように、本発明は、簡単な構成により、外部から振動や衝撃が加えられても、がた、歪み、たわみ等が生じにくく、振動や衝撃に対して強度の大きい液晶表示装置を得ることができる。

第５図は、液晶表示パネル３およびＴＡＢテープ４をさらに詳しく示す概略平面図である。

液晶表示パネル３は、寸法の大きい下部透明ガ

ラス基板３ｂ、寸法の小さい上部透明ガラス基板３ａから成り、図示はしないがマトリックス状に複数の画素が配置されている。さらに詳しく言うと、下部透明ガラス基板３ｂ上には画素のスイッチング素子である薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）および透明画素電極、液晶分子の向きを設定するための配向膜等が設けられ、上部透明ガラス基板３ａ上には共通透明画素電極、配向膜等が設けられ、両基板は各配向膜が向き合うように重ね合わせられ、各配向膜の間に液晶が封止されて構成されている。下部透明ガラス基板３ｂの周縁部には、該周縁部に設けられた液晶表示パネル３の入力端子１１が設けられ、この入力端子１１にＴＡＢテープ４の出力端子１７が接続され、このＴＡＢテープ４を介して外部からの駆動信号が液晶表示パネル３に送られる。１８はＴＡＢテープ４に設けられた配線パターンである。

第６図は、ＴＡＢテープ４の詳細を示す拡大平面図である。

ＴＡＢテープ４は、主としてポリイミド等の柔軟性を有するベースフィルム１９と、半導体チップ９とから成り、ベースフィルム１９の表面には２種類の配線パタン２０ａ、２０ｂが設けられている。第１の配線パターン２０ａは、一端にＦＰＣの出力端子と接続される入力端子Ｔ１を有し、他端に半導体チップ９の電極（入力端子）と接続される内部出力端子Ｔ２を有する。第２の配線パターン２０ｂは、半導体チップ９の電極（出力端子）と接続される内部入力端子Ｔ３を有し、液晶表示パネルの入力端子に接続される出力端子Ｔ４を有する。なお、出力端子Ｔ４は、銅箔にニッケルおよび金を順次めっきするか、あるいは、銅箔に錫をめっきすることにより形成される。

以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において種々変更可能であることは勿論である。

例えば、上記実施例では、箱形ケースを蓋ケース１と本体ケース２の２部品で構成したが、１個の箱形ケースの表示用窓部に液晶表示パネルを固定するようにしてもよい。また、補強バンド３０はしぼり加工により形成したが、帯状に形成した後、第１図（Ｂ）に示すように矩形に形成し、端部を溶接してもよい。また、箱ケース１、２、補強バンド３０等は金属以外の材料、例えば合成樹脂等で形成してもよい。また、補強バンド３０は箱形ケース２の開口端部の外側にはめ込んでもよい。また、蓋ケース１と本体ケース２を係合させるのに、鍵状の突出部７と穴８を用いたが、この他の構成のものを用いてもよい。また、突出部７は、蓋ケース１に設けたが、本体ケース２の方に設けて、穴８を蓋ケース１の方に設けてもよい。さらに、液晶表示パネル３の４辺の周縁部にＴＡＢテープ４を接続する構成であるが、例えば、液晶表示パネルの３辺の周縁部にＴＡＢテープを接続する構成としてもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、外部から振動や衝撃が加えられても、がた、歪み、たわみ等が生じにくく、振動や衝撃に対して強度の大きい液晶表示装置を提供することができる。また、構造が簡単なので、製造コストを低減できる効果もある。

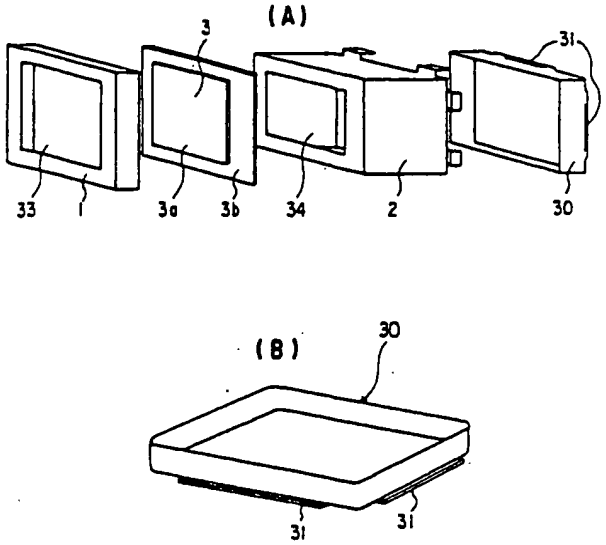
４．図面の簡単な説明

第１図（Ａ）は、本発明の液晶表示装置の一実施例のケース部を示す分解斜視図、第１図（Ｂ）は、補強バンドの拡大斜視図、第２図（Ａ）は、第１図に示したケース部と他の構成要素を組み合わせた液晶表示装置の上面図、第２図（Ｂ）は、側面図、第２図（Ｃ）～（Ｅ）は、一部拡大図、第２図（Ｆ）は、第２図（Ａ）のＡ－Ａ切断線で切った断面図、第３図（Ａ）は、液晶表示パネルにＴＡＢテープを取り付けた状態を示す斜視図、第３図（Ｂ）は、バックライトを実装したバックライトボックスおよびＦＰＣを示す斜視図、第３図（Ｃ）は、第３図（Ａ）および（Ｂ）に示す構成要素を組み合わせた状態を示す上面図、第３図（Ｄ）は、上側面図、第３図（Ｅ）は、横側面図、第４図（Ａ）、（Ｂ）は、第３図（Ａ）、（Ｂ）に蓋ケース、本体ケースをそれぞれ組み入れた状

態を示す斜視図、第５図は、液晶表示パネルおよびＴＡＢテープをさらに詳しく示す概略平面図、第６図は、ＴＡＢテープの詳細を示す拡大平面図である。

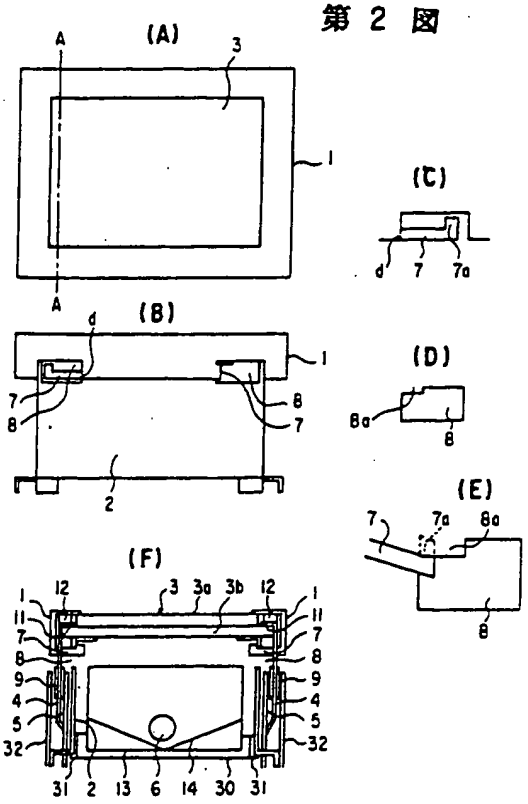
１…蓋ケース
２…本体ケース
３…液晶表示パネル
４…ＴＡＢテープ
５…ＦＰＣ（フレキシブル印刷回路）
６…バックライト
７…突出部
７ａ…突出部の凸部
８…穴
８ａ…穴の凸部
１２…弾性部材
３０…補強バンド
３１…フリンジ
３２…シールドケース
３３…表示画面用窓
３４…第２の窓

第１図

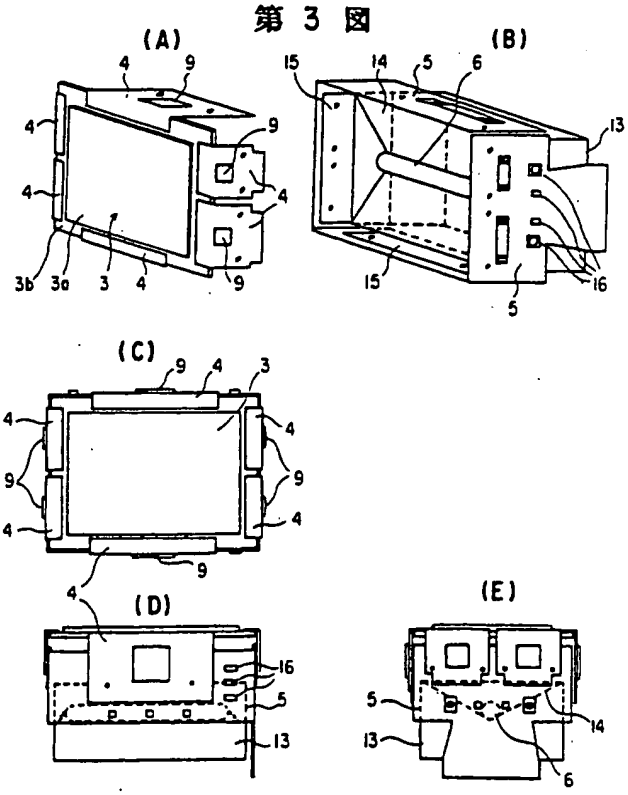


1------蓋ケース
2------本体ケース
3------液晶表示パネル
4------TABテープ
5------FPC（フレキシブル印刷回路）
6------バックライト
7------突出部
7a-----突出部の凸部
8------穴
8a-----穴の凸部
12-----弾性部材
30-----補強バンド
31-----フリンジ
32-----シールドケース
33-----表示画面用窓
34-----第２の窓

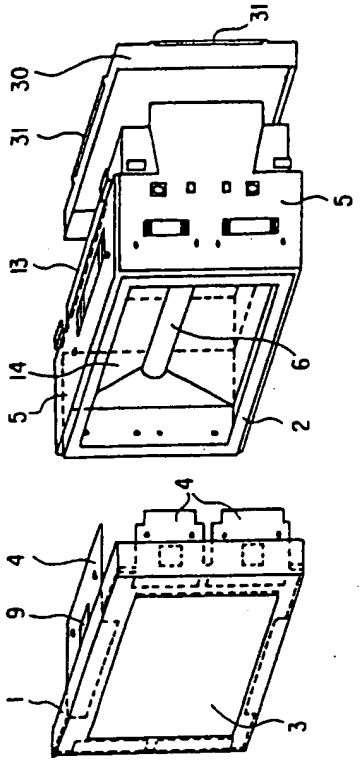
第２図



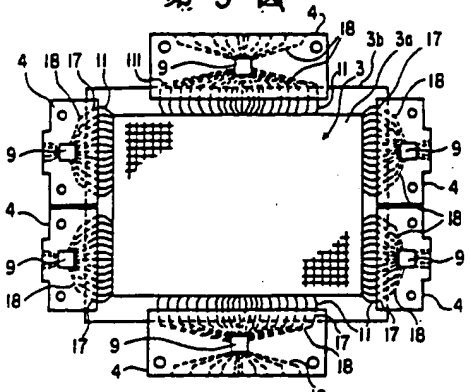
第３図



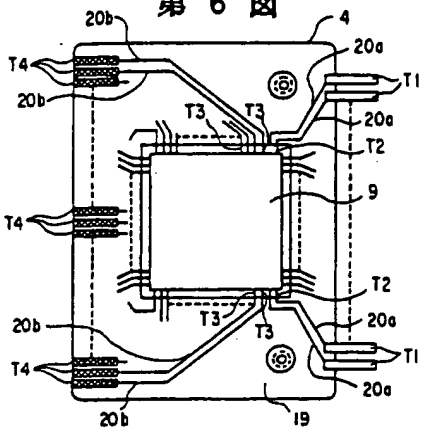
第4図


31
30
31
5
13
6
14
5
2
4
4
9
1
3

第5図


4
18
3b
3a
17
4
18
17
11
111
9
11
3
18
9
9
4
4
18
9
18
9
4
17
9
17
11
17
18
4
18
18

第6図


20b
4
20a
T4
T1
20b
T3
T3
20a
T2
9
T4
T2
T3
T3
20a
20b
T4
T1
20a
20b
19

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) Publication of Unexamined Patent Application (KOKAI) (A)

(11) Japanese Patent Application Kokai Number: **H2-244190**

(43) Kokai Publication Date: September 28, 1990

(51) Int. Cl.[5]		Identification Symbol		JPO File No.
G 09 F	9/00	350	A	6422-5C
G 02 F	1/1333			8806-2H

Request for Examination: Not requested Number of Claims: 5 (7 pages total)

(54) Title of the Invention: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(21) Application Number: H1-63639

(22) Filing Date: March 17, 1989

(72) Inventor: Masumi Sasuga
c/o Hitachi, Ltd., Shigehara Works
3300 Hayano, Shigehara-shi, Chiba

(72) Inventor: Kenkichi Suzuki
c/o Hitachi, Ltd., Shigehara Works
3300 Hayano, Shigehara-shi, Chiba

(72) Inventor: Minoru Yabe
c/o Hitachi, Ltd., Shigehara Works
3300 Hayano, Shigehara-shi, Chiba

(71) Applicant: Hitachi, Ltd.
4-6 Kanda-Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo

(74) Agent: Katsuo Ogawa, Patent Attorney, and one other

SPECIFICATION

1. Title of the Invention

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

2. Claims

1. A liquid crystal display device which is characterized by the fact that this liquid crystal display device is constructed so that this device includes a box form case which has a liquid crystal display panel, a window for the display screen of the above-mentioned liquid crystal display panel, and an open end which is present on the opposite side from the above-mentioned window, and which is used to support the above-mentioned liquid crystal display panel, and a reinforcing band which is fitted into the above-mentioned box form case in the vicinity of the above-mentioned open end.

2. The liquid crystal display device according to Claim 1, which is characterized by the fact that the above-mentioned reinforcing band is fitted into the inside of the open end of the above-mentioned box form case, a fringe is disposed on the end portion of the above-mentioned reinforcing band on the side of the above-mentioned open end, and the above-mentioned reinforcing band is fixed on the above-mentioned open end by the above-mentioned fringe.

3. The liquid crystal display device according to Claim 1 or Claim 2, which is characterized by the fact that the above-mentioned box form case comprises a cover case which has the above-mentioned window and a main body case which has the above-mentioned open end, the above-mentioned liquid crystal display panel is clamped between the above-mentioned cover case and the above-mentioned main body case, and a second window which is used to irradiate the back side of the above-mentioned liquid crystal display panel with light is formed in the above-mentioned main body case on the opposite side of this case from the above-mentioned open end.

4. The liquid crystal display device according to Claim 1, Claim 2 or Claim 3, which is characterized by the fact that the device has a wiring board which is connected to input terminals disposed on the peripheral edge part of the above-mentioned liquid crystal display panel, the above-mentioned wiring board is bent perpendicular to the display screen [of the above-mentioned liquid crystal display panel] at the end part of the liquid crystal display panel, and is disposed along the side surface of the above-mentioned box form case.

5. The liquid crystal display device according to Claim 4, which is characterized by the fact that a shielding case is disposed on the outside of the above-mentioned wiring board.

3. Detailed Description of the Invention

(Field of Industrial Utilization)

The present invention relates to a liquid crystal display device, and more particularly relates to a technique that is suitable for use in a liquid crystal display device such as a view finder which mounts a liquid crystal display panel that has a thin film transistor (TFT) array.

(Prior Art)

In conventional liquid crystal display devices such as view finders, a wiring board constructed from a TAB (tape automated bonding) tape that is connected to input terminals disposed on the peripheral edge part of a liquid crystal display panel, and an FPC (flexible printed circuit) that is connected to this TAB tape is bent in the direction of the side surfaces of the liquid crystal display panel from the end part of the liquid crystal display panel, so that a back lighting box that accommodates back lighting is enveloped by this wiring board, and the wiring board is fastened to this back lighting box by means of screws, etc.

Furthermore, for example, a liquid crystal display device using a TAB tape is described in "Nikkei Electronics", September 10, 1984, issued by Nikkei – McGraw-Hill, pp. 211-240.

(Problems that the Invention is to Solve)

In the above-mentioned conventional example, a construction is used in which a wiring board that is bent in the direction of the side surfaces of the liquid crystal display panel from the end part of this panel is fastened to the back side of the back lighting by means of screws, etc., thus receiving vibration and shocks applied from outside; in this case, the following problems have been encountered: namely, the device is susceptible to vibration and shocks, and looseness, strain and bending tend to occur.

The object of the present invention is to provide a liquid crystal display device which has a high strength against vibration and shocks applied from the outside, so that looseness, strain and bending do not occur even if the device is subjected to vibration or shocks from the outside.

(Means for Solving the Problems)

In order to achieve the above-mentioned object, the liquid crystal display device of the present invention is characterized by the fact that this liquid crystal display device is constructed so that the device includes a box form case which has a liquid crystal display panel, a window for the display screen of the liquid crystal display panel, and an open end which is present on the

opposite side from the window, and which is used to support the liquid crystal display panel, and a reinforcing band which is fitted into the box form case in the vicinity of the open end.

For example, the reinforcing band is fitted into the inside of the open end of the box form case, a fringe is disposed on the end portion of the reinforcing band on the side of the open end. The fringe is used to fasten the reinforcing band on the open end of the box form case.

For example, the box form case comprises two parts, i.e., a cover case which has a window used for the display screen of the liquid crystal display panel, and a main body case which has an open end. A liquid crystal display panel is clamped and fastened in place between the cover case and the main body case; furthermore, a second window which is used to irradiate the back surface of the liquid crystal display panel with light from back lighting is formed in the main body case on the opposite side of this case from the open end.

Furthermore, a wiring board is connected to input terminals disposed on the peripheral edge part of the liquid crystal display panel; this wiring board is bent in a direction perpendicular to the display screen of the liquid crystal display panel at the end part of the liquid crystal display panel, and is disposed along the side surface of the box form case.

Furthermore, for example, a shielding case which is used to press the wiring board is disposed on the outside of the wiring board with a spacer interposed.

(Operation)

In the liquid crystal display device of the present invention, vibration and shocks applied from the outside can be absorbed by the box form case. However, since looseness, strain and bending tend to occur in the box form case; accordingly, a reinforcing band is disposed on the open end of the box form case, so that such looseness, strain and bending in the box form case can be prevented.

By fitting the reinforcing band into the inside of the open end of the box form case and disposing a fringe on the end part of the reinforcing band located on the side of this open end, it is possible to accommodate the reinforcing band in the open end part of the box form case, so that this reinforcing band can be fixed on the open end part, thus making it possible to fasten the box form case more firmly.

For example, by constructing the box form case from a cover case and a main body case, and clamping the liquid crystal display panel between the two cases, it is possible to achieve firm support and fastening of the liquid crystal display panel. In this case, furthermore, since the liquid crystal display panel, which is the heaviest of all of the constituent elements of the liquid

crystal display device, is fastened in place by the two cases, the device as a whole can also be firmly supported, and the strength against vibration and shocks applied from the outside can be increased.

Furthermore, since the wiring board that is connected to the input terminals disposed on the peripheral edge part of the liquid crystal display panel is bent perpendicular to the display screen of the liquid crystal display panel at the end part of the liquid crystal display panel, and is disposed along the side surface of the box form case, a space for mounting the back lighting can be sufficiently ensured inside a region that is surrounded by the wiring board, so that such back lighting can easily be mounted. Furthermore, the density of peripheral driving circuit parts of the liquid crystal display panel can be increased, so that a liquid crystal display device having a large area occupied by the screen can be obtained. As a result, the dimensions of the liquid crystal display device as a whole can be reduced, and the mounting density can be increased.

Since a shielding case is disposed on the outside of the wiring board, the wiring board that is disposed along the side surface of the liquid crystal display panel can be pressed by this shielding case, so that excessive slack in the wiring board can be eliminated; accordingly, the strength of the device against vibration and shocks can be further increased.

Thus, the present invention makes it possible to obtain a liquid crystal display device with a large strength against vibration and shocks, in which no looseness, strain or bending, etc., is generated even if vibration or shocks are applied from the outside.

(Embodiments)

Figure 1 (A) is an exploded perspective view which shows the case parts of one embodiment of the liquid crystal display device of the present invention. Figure 1 (B) is an enlarged perspective view of the reinforcing band.

1 indicates a cover case, 2 indicates a main body case, 30 indicates a reinforcing band, 3 indicates a liquid crystal display panel, 33 indicates a display screen window for the liquid crystal display panel 3, and 34 indicates a second window which is used to cause light from the back lighting to strike the back side of the liquid crystal display panel 3. A box form case is formed by the cover case 1 and main body case 2. The liquid crystal display panel 3 is constructed from a lower transparent glass substrate 3b which has large dimensions, and an upper transparent glass substrate 3a which has small dimensions. As is shown in Figure 1 (B), fringes 31 are formed on the four sides of one end of the reinforcing band 30 (only two sides are shown in the figures). The reinforcing band 30 consists of (for example) a metal, and is formed by deep drawing.

Figures 2 (A) through 2 (F) are diagrams which show a liquid crystal display device that combines the case parts shown in Figure 1 with other constituent elements. Figure 2 (A) is a plan view, Figure 2 (B) is a side view, Figures 2 (C), 2 (D) and 2 (E) are partial enlarged views, and Figure 2 (F) is a sectional view cut along line A-A in Figure 2 (A).

4 indicates TAB tapes, 9 indicates semiconductor chips (driving ICs) that are mounted on the TAB tapes 4, 5 indicates an FPC (flexible printed circuit), 6 indicates back lighting (a fluorescent tube) that irradiates the liquid crystal display panel 3 with light, 14 indicates a reflective sheet, 13 indicates a back lighting box, 32 indicates a shielding case, 7 indicates key form protruding parts that are formed as integral parts of the cover case 1, and 8 indicates holes with which the protruding parts 7 engage.

The liquid crystal display panel 3 is constructed mainly by a combination of the lower transparent glass substrate 3b and upper transparent glass substrate 3a; a liquid crystal is sealed between these two substrates. The liquid crystal display panel 3 is disposed between the cover case 1 and the main body case 2, and is clamped by both cases. Input terminals 11 for the liquid crystal display panel 3 are disposed on the peripheral edge part of the lower transparent glass substrate 3b, and output terminals on the TAB tapes 4 are connected to these input terminals 11. The TAB tapes 4 are bent perpendicular to the display screen of the liquid crystal display panel 3 at the end part of the liquid crystal display panel 3, and the TAB tapes 4 and the FPC 5 that is electrically and mechanically connected to these TAB tapes 4 are disposed on the outside of the main body case 2 in a direction perpendicular to the display screen of the liquid crystal display panel 3 (i.e., in the direction of the side surface [of the liquid crystal display panel 3]); these parts are held by the shielding case 32, which shields [the parts] against static electricity, etc.

In Figure 2 (B), the protruding part 7 on the left side of the figure shows a state prior to being bent at the dotted line d, and the protruding part 7 on the right side of the figure shows a state in which this part is bent downward perpendicular to the plane of the page and is engaged with the [corresponding] hole 8. The state of engagement between this protruding part 7 and the hole 8 is shown most clearly in Figure 2 (E). The protruding parts 7 formed as integral parts of the cover case 1 engage with the holes 8, and projecting parts 7a on the protruding parts 7 and projecting parts 8a in the holes 8 engage with each other. As a result of the engagement of these projecting parts 7a and 8a, even if vibration or shocks are applied from the outside, the engagement between the protruding parts 7 and holes 8 is prevented from coming loose.

Figure 3 (A) is a perspective view showing a state in which the TAB tape 4 is attached to the liquid crystal display panel 3, and Figure 3 (B) is a perspective view showing the back lighting

box 13 in which the back lighting 6 is mounted, and the FPC 5. The constituent elements shown in Figure 3 (A) and the constituent elements shown in Figure 3 (B) are combined.

The liquid crystal display panel 3 consists of two transparent glass substrates of different sizes, i.e., the [above-mentioned] upper transparent glass substrate 3a and lower transparent glass substrate 3b, and a liquid crystal is sealed between these glass substrates. Input terminals for the liquid crystal display panel 3 are disposed on the peripheral edge parts of the four sides of the larger lower transparent glass substrate 3b (these are beneath the TAB tapes 4, but cannot be seen since these terminals are hidden by the TAB tapes 4).

In Figure 3 (B), 15 indicates reinforcing plates for the FPC, and 16 indicates driving circuit parts such as semiconductor chips.

Figures 3 (C) through 3 (E) are diagrams showing a state in which the constituent elements shown in Figures 3 (A) and 3 (B) are combined. Figure 3 (C) shows the upper surface, Figure 3 (D) shows the upper side surface, and Figure 3 (E) shows the lateral side surface.

Here, to describe the assembly procedure of the present device, the output terminals of the TAB tapes 4 are first electrically and mechanically connected to the input terminals of the liquid crystal display panel 3, and these connected TAB tapes 4 are bent at an angle of approximately 90° with respect to the display screen of the liquid crystal display panel 3. Meanwhile, the FPC 5 is attached to the side surface of the back lighting box 13 and the side surfaces of the reinforcing plates 15. Finally, the input terminals of the TAB tapes 4 and the output terminals of the FPC 5 are electrically and mechanically connected.

As a result of this mounting procedure, a space for the mounting of the back lighting 6 can be sufficiently ensured; accordingly, the dimensions of the liquid crystal display device as a whole can be reduced, and the mounting density can be increased.

Figures 4 (A) and 4 (B) [*sic*] are perspective views showing a state in which the cover case 1 and main body case 2 are respectively assembled in Figures 3 (A) and 3 (B). In the cover case 1 shown in Figure 4 (A), the protruding parts and holes, etc., are omitted from the figure; however, the cover case 1 and main body case 2 are combined by the engagement of these protruding parts and holes. Furthermore, the [above-mentioned] reinforcing band 30 is fitted into the open end of the main body case 2, and is held in the open end part of the main body case 2 by the [above-mentioned] fringe 31.

In the liquid crystal display device of the present embodiment, as was described above, vibration and shocks applied from the outside can be absorbed by the box form case 1, 2.

However, looseness, strain and bending tend to occur in the box form case 2 [*sic*]*; accordingly, the occurrence of looseness, strain and bending in the box form case 2 [*sic*] can be prevented by disposing the [above-mentioned] reinforcing band 30 in the open end of the box form case 2 [*sic*].

The reinforcing band 30 is fitted into the inside of the open end of the box form case 2 [*sic*], and the [above-mentioned] fringes 31 are disposed on the end portion of the reinforcing band 30 located on the side of the open end [of the box form case]; accordingly, the reinforcing band 30 can be accommodated in the open end part of the box form case 2 [*sic*], and can be fixed by this open end part, so that the box form case 1, 2 can be more firmly fastened [in place].

Furthermore, since the box form case is constructed from the [above-mentioned] cover case 1 and main body case 2, and since the liquid crystal display panel 3 is clamped by both of these cases, the liquid crystal display panel 3 can be firmly supported and fastened in place. Moreover, since the liquid crystal display panel 3, which is the heaviest of the constituent elements of the liquid crystal display device, is fastened by both of the above-mentioned cases, the device as a whole can be firmly supported, so that the strength against vibration and shocks applied from the outside can be further increased.

Furthermore, since the TAB tapes 4 that are connected to the input terminals 11 disposed on the peripheral edge part of the liquid crystal display panel are bent perpendicular to the display screen of the liquid crystal display panel 3 at the end part of the liquid crystal display panel 3, and since these TAB tapes 4 and the FPC 5 that is connected to these TAB tapes 4 are disposed along the side surface of the box form case 2 [*sic*], a space for the mounting of the back lighting 6 can be sufficiently ensured inside the region surrounded by TAB tapes 4 and FPC 5. Accordingly, the back lighting 6 can easily be mounted; furthermore, the density of the peripheral driving circuit parts of the liquid crystal display panel 3 (i.e., the TAB tapes 4 and FPC 5) can be increased, so that a liquid crystal display device having a large area occupied by the screen can be obtained. As a result, the dimensions of the liquid crystal display device as a whole can be reduced, and the mounting density can be increased.

The shielding case 32 shown in the figures can be disposed on the outside of the TAB tapes 4 and FPC 5, and the TAB tapes 4 and FPC 5 can be pressed by this shielding case 32, so that excessive slack in the TAB tapes 4 and FPC 5 is eliminated. Accordingly, the strength against vibration and shocks can be further increased.

---

* Translator's note: apparent error in the original for "box form case 1, 2" (same below).

Thus, the present invention makes it possible to obtain, by means of a simple construction, a liquid crystal display device with a high strength against vibration and shocks, in which looseness, strain and bending tend not to occur even if vibration or shocks are applied from the outside.

Figure 5 is a schematic plan view which shows the liquid crystal display panel 3 and TAB tapes 4 in greater detail.

The liquid crystal display panel 3 consists of a lower transparent glass substrate 3b with larger dimensions, and an upper transparent glass substrate 3a with smaller dimensions. Although this is not shown in the figures, a plurality of pixels are disposed in the form of a matrix. To describe this in greater detail, [the liquid crystal display panel 3] is constructed as follows: namely, thin film transistors (TFTs) constituting pixel switching elements, as well as transparent pixel electrodes and alignment films, etc., that are used to set the orientation of the liquid crystal molecules, are disposed on the surface of the lower transparent glass substrate 3b, and a common transparent pixel electrode and alignment film, etc., are disposed on the upper transparent glass substrate 3a. The two substrates are superimposed so that the respective alignment films face each other, and a liquid crystal is sealed between the respective alignment films. Input terminals 11 for the liquid crystal display panel 3 disposed on the peripheral edge part [of the lower transparent glass substrate 3b] are disposed on the peripheral edge part of the lower transparent glass substrate 3b, and the output terminals 17 of the TAB tapes 4 are connected to these input terminals 11, so that driving signals from the outside are transmitted to the liquid crystal display panel 3 via these TAB tapes 4. 18 indicates wiring patterns that are disposed on the TAB tapes 4.

Figure 6 is an enlarged plan view showing details of the TAB tapes 4.

The TAB tapes 4 consist mainly of a base film 19 which possesses flexibility such as a polyimide [film], etc., and a semiconductor chip 9. Two types of wiring patterns 20a and 20b are disposed on the surface of the base film 19. The first wiring patterns 20a have input terminals T1 at one end that are connected to the output terminals of the FPC, and internal output terminals T2 at the other end that are connected to the electrodes (input terminals) of the semiconductor chip 9. The second wiring patterns 20b have internal input terminals T3 that are connected to the electrodes (output terminals) of the semiconductor chip 9, and output terminals T4 that are connected to the input terminals of the liquid crystal display panel. Furthermore, the output terminals T4 are formed by successively plating a copper foil with nickel and gold, or by plating a copper foil with tin.

The present invention has been concretely described above in terms of an embodiment. However, the present invention is not limited to the above-mentioned embodiment; it goes without saying that various alterations are possible within limits that involve no departure from the gist of the present invention.

For example, in the above-mentioned embodiment, the box form case was constructed from two parts, i.e., a cover case 1 and a main body case 2. However, it would also be possible to fasten the liquid crystal display panel to the display window part of a single box form case. Furthermore, the reinforcing band 30 was formed by deep drawing; however, following formation into a band form, it would also be possible to form this part into a rectangular shape as shown in Figure 1 (B), and to weld the end parts. Furthermore, the box [form] case 1, 2 and reinforcing band 30, etc., may also be formed from materials other than metals, e.g., from synthetic resins, etc. Furthermore, the reinforcing band 30 may also be fitted over the outside of the open end part of the box form case 2 [*sic*]. Furthermore, key form protruding parts 7 and holes 8 were used to engage the cover case 1 and main body case 2; however, some other construction may also be used. Furthermore, the protruding parts 7 were disposed on the cover case 1; however, it would also be possible to dispose the protruding parts 7 on the main body case 2, and to form the holes 8 in the cover case 1. Furthermore, a construction was used in which TAB tapes 4 were connected on the peripheral edge parts on four sides of the liquid crystal display panel 3; however, it would also be possible to use a construction in which (for example) TAB tapes are connected to the peripheral edge parts on three sides of the liquid crystal display panel.

(Effect of the Invention)

As was described above, the present invention makes it possible to provide a liquid crystal display device which has a large strength against vibration and shocks, in which looseness, strain and bending tend not to occur even when vibration or shocks are applied from the outside. Furthermore, since the structure is simple, the manufacturing cost can be reduced.

4. Brief Description of the Drawings

Figure 1 (A) is an exploded perspective view which shows the case parts of one embodiment of the liquid crystal display device of the present invention. Figure 1 (B) is an enlarged perspective view of the reinforcing band. Figure 2 (A) is a plan view of the liquid crystal display device in which the case parts shown in Figure 1 are combined with other constituent elements. Figure 2 (B) is a side view [of the same]. Figures 2 (C) through 2 (E) are partial enlarged views [of the same]. Figure 2 (F) is a sectional view cut along line A-A in Figure 2 (A). Figure 3 (A)

is a perspective view showing a state in which the TAB tapes are attached to the liquid crystal display panel. Figure 3 (B) is a perspective view showing the back lighting box in which the back lighting is mounted, and the FPC. Figure 3 (C) is a view of the upper surface showing a state in which the constituent elements shown in Figures 3 (A) and 3 (B) are combined. Figure 3 (D) is a view of the upper side surface. Figure 3 (E) is a view of the lateral side surface. Figures 4 (A) and 4 (B) are perspective views respectively showing a state in which the cover case and main body case shown in Figures 3 (A) and 3 (B) are assembled. Figure 5 is a schematic plan view showing the liquid crystal display panel and TAB tapes in greater detail. Figure 6 is an enlarged plan view showing details of the TAB tapes.

1.....Cover case
2.....Main body case
3.....Liquid crystal display panel
4.....TAB tape
5.....FPC (flexible printed circuit)
6.....Back lighting
7.....Protruding parts
7a.....Projecting parts of protruding parts
8.....Holes
8a.....Projecting parts of holes
12.....Elastic member
30.....Reinforcing band
31.....Fringes
32.....Shielding case
33.....Window for display screen
34.....Second window

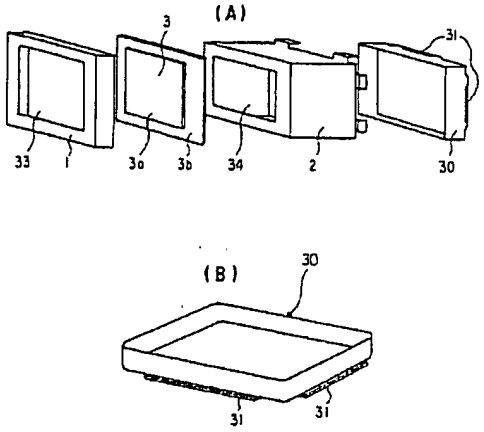


Figure 1

1: Cover case
2: Main body case
3: Liquid crystal display panel
4: TAB tape
5: FPC (flexible printed circuit)
6: Back lighting
7: Protruding parts
7a: Projecting parts of protruding parts
8: Holes
8a: Projecting parts of holes
12: Elastic member
30: Reinforcing band
31: Fringes
32: Shielding case
33: Window for display screen
34: Second window

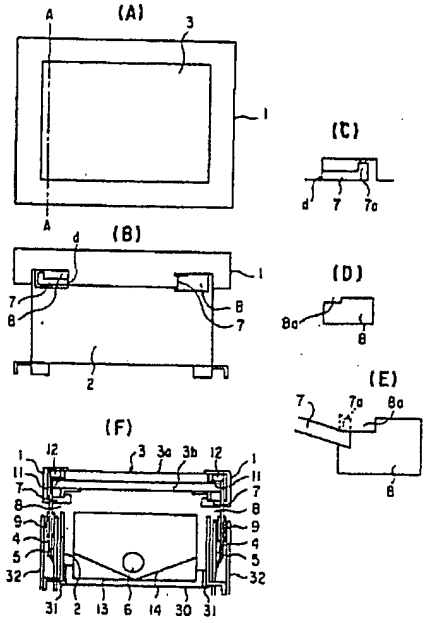


Figure 2

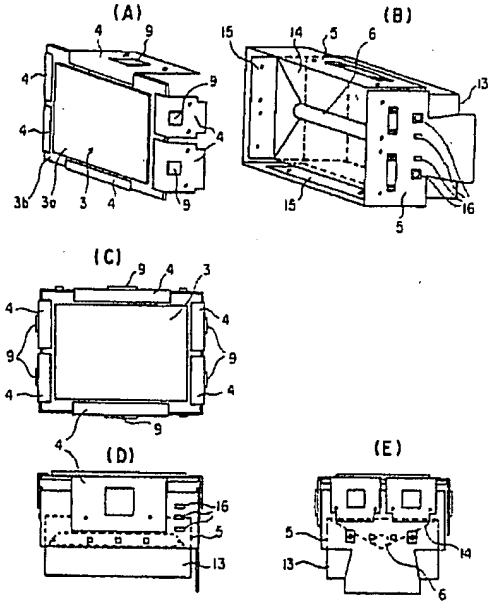


Figure 3